



## Labex MEC « Mécanique Et Complexité »

### Appel à candidature à une Bourse Post-Doctorale

Durée : 1 an

Période proposée : 01/2017 à 12/2017

Lieu : Marseille, France

Rémunération brute : de 2423€ à 2843 €/mois  
selon la qualification et l'expérience

#### **Projet de recherche et profil :**

Titre du projet :

Prise en compte des incertitudes dans l'optimisation des NES et des instruments de musique

Résumé du projet :

Les phénomènes acoustiques ou les comportements dynamiques peuvent être très sensibles à de faibles variations de conditions initiales, de paramètres d'état ou de conception. Dans certains cas, lorsque le comportement est non linéaire, cette sensibilité est telle qu'elle se manifeste sous la forme de discontinuités de comportement. Afin de pouvoir prédire un comportement acoustique ou dynamique, il faut donc pouvoir prendre en compte les incertitudes et les propager à travers un modèle afin de comprendre leurs effets. Par ailleurs, au-delà de la prédiction, si on souhaite concevoir un système dynamique de manière optimale, ces effets doivent aussi être pris en compte. De nombreuses méthodes existent mais ne répondent pas aux problèmes dus au comportement discontinu et aussi au temps de calcul important requis par les appels répétés à un code. Les méthodes développées par S. Missoum à l'Université d'Arizona, en particulier l'approche "Explicit Design Space Decomposition (EDSD)" permettent, en partie, de résoudre ces difficultés. Dans le cadre de ce post-doctorat, nous nous intéressons à quelques cas d'applications pour lesquels l'influence des incertitudes sur le fonctionnement doit être mieux comprise, en vue d'une optimisation.

Les « Nonlinear Energy Sinks (NES) » ou absorbeurs non linéaires sont utilisés, par exemple, pour la réduction de l'amplitude de vibrations et sont très prometteurs en génie civil pour assurer l'intégrité des structures d'immeubles lors de secousses sismiques. Outre un effet de seuil marqué (les NES ne sont efficaces qu'à partir d'un certain niveau énergétique), ceux-ci peuvent être très sensibles aux incertitudes, tout particulièrement les NES bistables développés récemment au LMA, rendant leur conception optimale difficile. L'utilisation des techniques développées par le groupe de S. Missoum a permis récemment de montrer qu'il était possible d'optimiser un NES tout en prenant en compte les incertitudes. Nous souhaitons appliquer le principe des NES aux sourdines pour instruments de musique à cordes, afin limiter ou d'annuler le phénomène de « note du loup » qui correspond à un régime d'oscillation quasi-périodique issu d'un couplage entre un mode de résonance de l'instrument et de la corde

Description du travail demandé :

Le programme du travail comporte trois étapes :

A - Développement d'un modèle de plaque mince équipée d'un plusieurs NES (analytique et par éléments finis) afin de prendre en main les méthodes numériques et expérimentales développées



dans les deux laboratoires. À ce niveau, l'objectif vise à maîtriser la prise en compte des incertitudes : sensibilité des NES aux variations de fabrication, de placement, d'excitation et de modélisation et à proposer une stratégie d'optimisation.

B - Développement d'un modèle de plaque mince couplée à un système corde-chevalet équipée d'un ou plusieurs NES. Le monocorde ainsi fabriqué devra traduire le comportement d'un violoncelle. À ce stade, la prise en compte des incertitudes et la stratégie d'optimisation seront appliquées au développement d'un NES efficace pour une excitation quasi-périodique du système plaque/corde.

C – Application des résultats d'optimisations précédents sur un violoncelle équipé d'un ou plusieurs NES en vue d'atténuer ou d'annuler le phénomène de « note du loup » .

Lieu : Le post-doctorat se déroulera au Laboratoire de Mécanique et Acoustique (LMA), un laboratoire CNRS à Marseille. Le post-doctorant aura la possibilité, si le temps et les finances le permettent, d'effectuer un séjour (jusqu'à 6 mois) au Laboratoire CODES (Computational Optimal Design of Engineering System) du département « Aerospace and Mechanical Engineering » de l'Université d'Arizona à Tucson, USA.

Compétences nécessaires ou souhaitées :

Les compétences ou connaissances souhaitées sont par ordre de priorité : dynamique linéaire/non linéaire, incertitudes, optimisation, vibroacoustique expérimentale, éléments finis.

**Equipe du Labex** Axe /action / volet : Instabilités, Couplage, Contrôle / Dynamique non linéaire en acoustique et vibration / « Pompage énergétique en acoustique » + « Vibrations non linéaires et instruments de musique ».

Contact :

- Drs. Pierre-Olivier Mattei and Christophe Vergez (LMA, Marseille, mattei,vergez@lma.cnrs-mrs.fr)
- Dr. Samy Missoum (CODES laboratory, Tucson, smissoum@email.arizona.edu).

### **Dossier de candidature**

Le dossier composé de :

- CV détaillé avec liste de publications
- Lettre de motivation
- Liste de personnalités scientifiques susceptibles de formuler un avis motivé

est à envoyer aux deux adresses :

responsable d'équipe (mattei,vergez@lma.cnrs-mrs.fr)

direction du Labex (LabexConseilCoordination@irphe.univ-mrs.fr)